



S M E L L   A N D   M E A S U R E



# SCUOLA ODORI

## Esperienze di valutazione delle emissioni odorigene

Trieste, 15-16 ottobre 2018



# Field Inspection: norme ISO, applicazioni e applicabilità

Maurizio Benzo

## UNI EN 16841-1: 2017



Aria ambiente

### **Determinazione dell'odore in aria ambiente mediante indagini in campo** **Parte 1: Metodo a griglia**

*riprende la VDI 3940-Part 1*

### **Prevede sopralluoghi in campo con personale addestrato:**

percorsi di misura prestabiliti in giorni e orari differenti, condotti da valutatori selezionati per il riconoscimento dell'odore nel territorio limitrofo alle sorgenti odorigene



**Stazioni di misura**  
da raggiungere in orari e in giorni differenti, dove i valutatori sostano per 10 minuti

## Struttura della griglia di misura



Griglia di misura  
1,0 km x 1,3 km

Numero di celle  
n.16 celle di misura  
costruite con 26 stazioni  
di misura

Passo di griglia  
250m x 250m

Periodo di monitoraggio  
6 mesi

# VALUTAZIONE IMPATTO OLFATTIVO: SELEZIONE E ADDESTRAMENTO

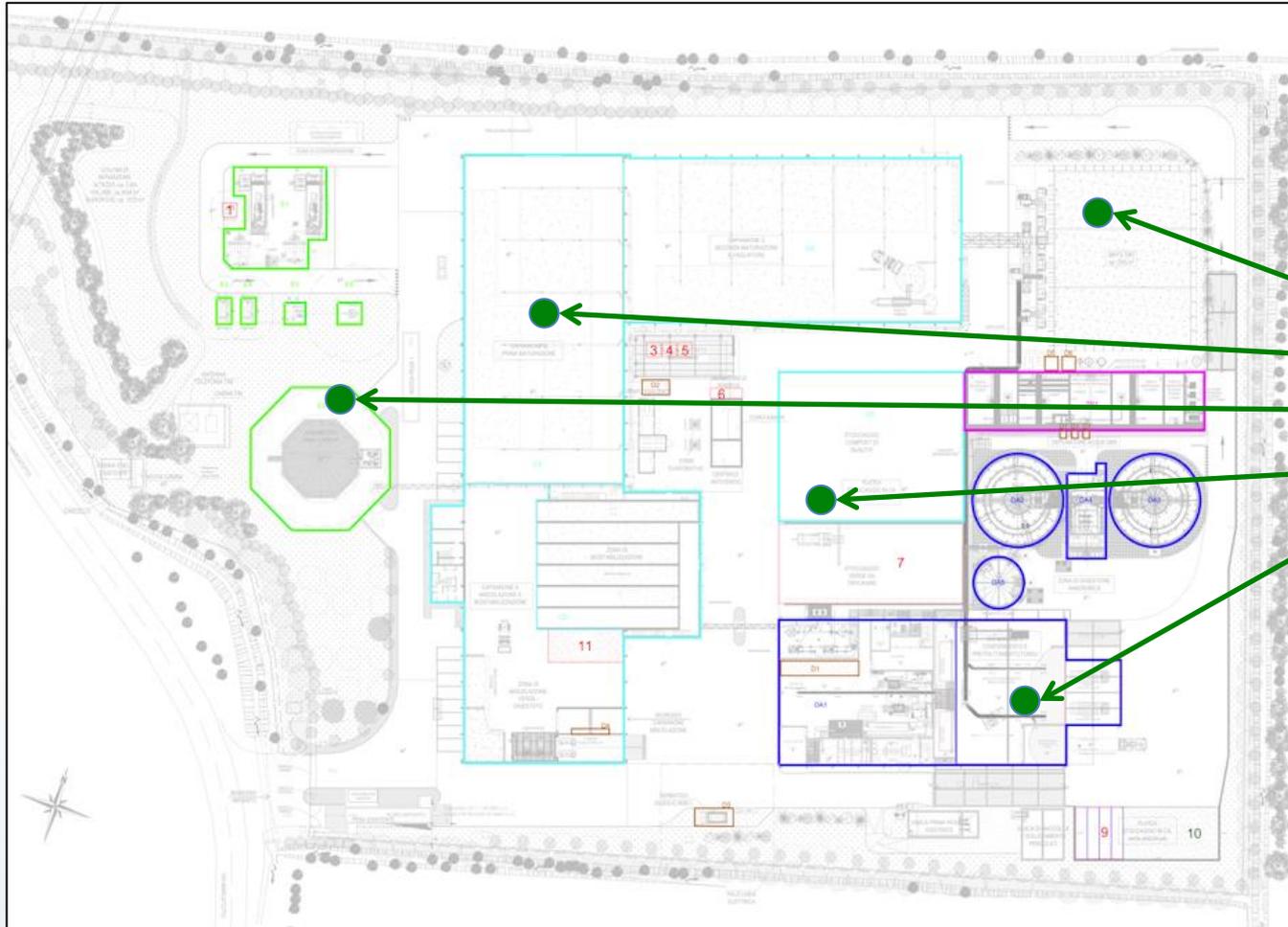


selezione del panel:  
risposta sensoriale  
al n-butanolo  
tra 20 e 80 ppb

addestramento  
in campo per il  
riconoscimento degli  
odori dell'impianto



## Impianto di Digestione anaerobica e compostaggio



Individuazione delle matrici odorogene dell'impianto che verranno riconosciute sul territorio

- Odore di Biofiltro
- Odore di Maturazione
- Odore di Biogas
- Odore di Triturato
- Odore di Ricezione

## Es. round A



ogni giorno due valutatori percorrono  
itinerari differenti  
in orari e giorni  
della settimana diversi



|    |    |    |   |
|----|----|----|---|
| 36 | 17 | 25 | 5 |
|----|----|----|---|

creazione di **12 diversi**  
**itinerari** passanti  
per 4 vertici di celle  
non adiacenti

## Odour Field Inspector

*odore di biofiltro,  
nessun odore, ricezione,  
biogas...*



vengono eseguite  
60 annusate  
in 10 minuti

## Modulo di registrazione

 **osmatech**  
SMELL AND MEASURE

**FOGLIO DI REGISTRAZIONE  
PARAMETRI PER LA GRIGLIA DI MISURAZIONI**

Nome dell'incaricato: ..... Data: .....

Lettera del Round: ..... 10° del punto di misura: .....

Orario inizio misurazione: ..... Orario fine misurazione: .....

|           |            |
|-----------|------------|
| 1° minuto | 2° minuto  |
| 3° minuto | 4° minuto  |
| 5° minuto | 6° minuto  |
| 7° minuto | 8° minuto  |
| 9° minuto | 10° minuto |

**Qualità dell'odore:**

- 0 - Nessun odore
- 1 - Biogas
- 2 - Biofiltro
- 3 - Verde
- 4 - Altro

**Osservazioni / Note:**

**Informazioni climatiche:**

Forza del vento: [nessuna] [molto] [moderata] [forte] [tempestosa]

Nuvole: [nessuna] [molto basse] [molte] [coperte]

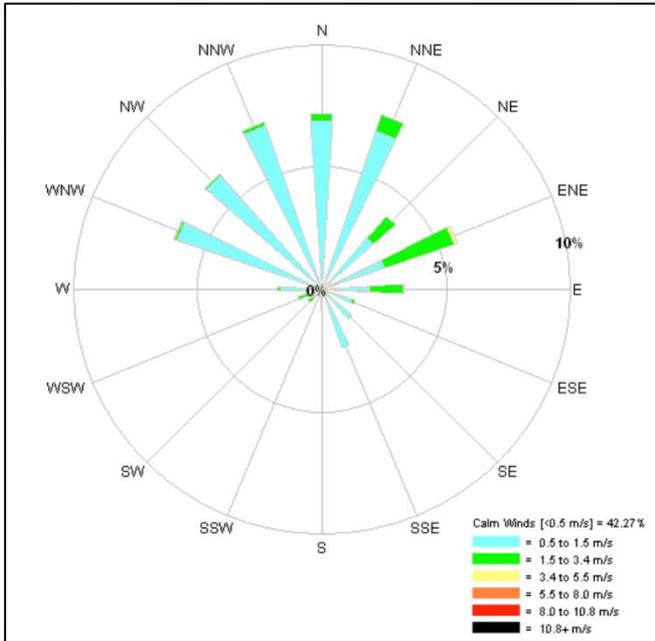
Precipitazioni: [nessuna] [pioggia] [neve] [nebbia] [altro]

Direzione di provenienza del vento

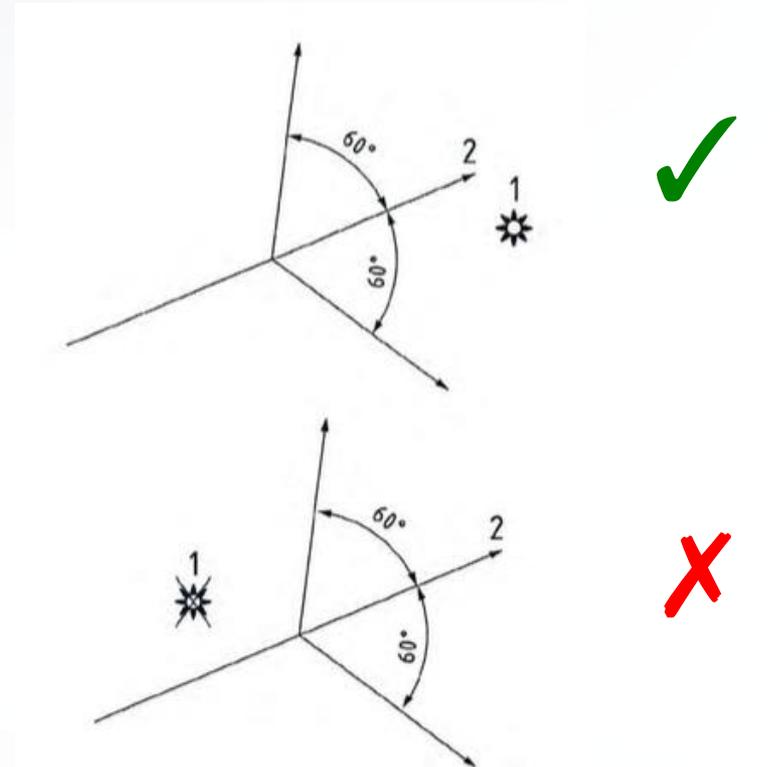


## La app SmellScape



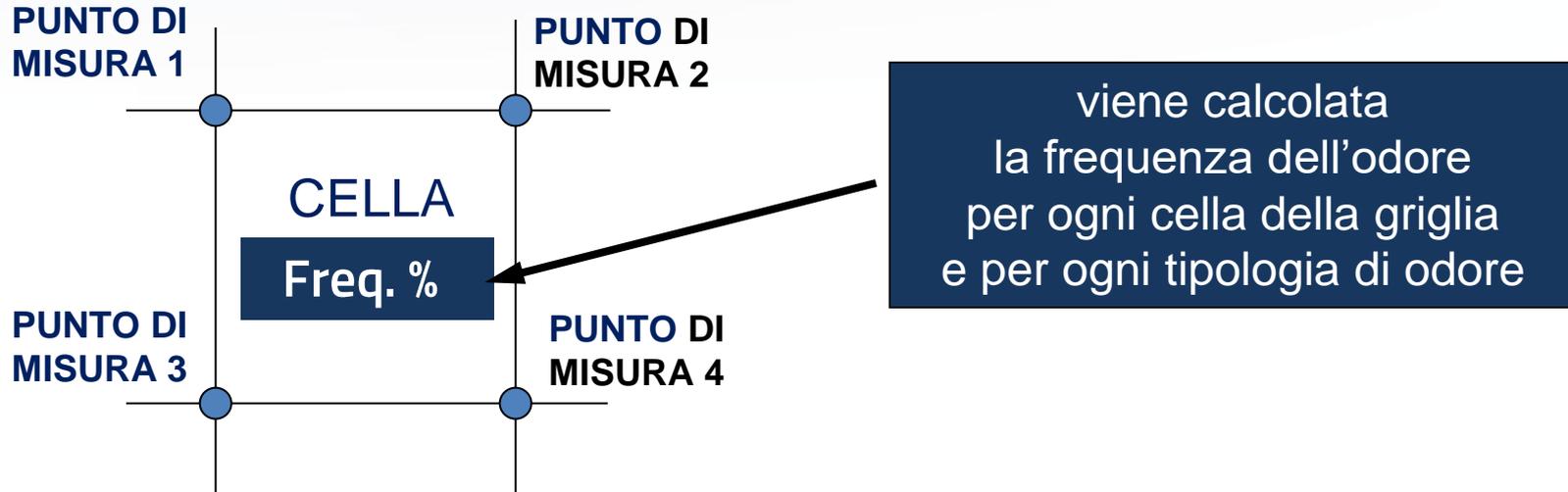


**Validazione meteorologica**  
eseguita al termine  
delle rilevazioni utilizzando i dati  
registrati dalla stazione  
dell'impianto durante  
il periodo di monitoraggio



Se il punto di misura si trova all'interno  
del settore di  $120^\circ$ , l'ora di odore  
può essere considerata plausibile.  
Se il punto di misura si trova all'esterno  
del settore di  $120^\circ$ , l'ora di odore  
deve essere considerata ingiustificata.

## Finalità delle rilevazioni in campo



La frequenza dell'odore è calcolata per ogni cella come il rapporto tra il numero di ore di odore registrate nei quattro vertici della cella sul totale del numero di ore monitorate.

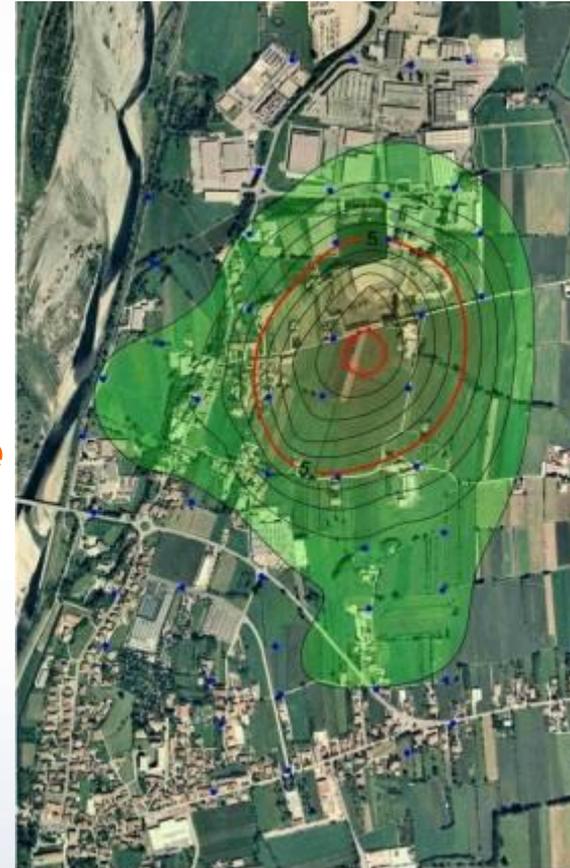
$$\text{FREQUENZA DI ODORE} = \frac{\sum \text{Ore di odore per punto}}{\text{Totale misure eseguite per cella} \quad (13 \text{ misure per punto} * 4 \text{ angoli della cella)}}$$

## Calcolo frequenze medie di cella per l'odore "biofiltro"

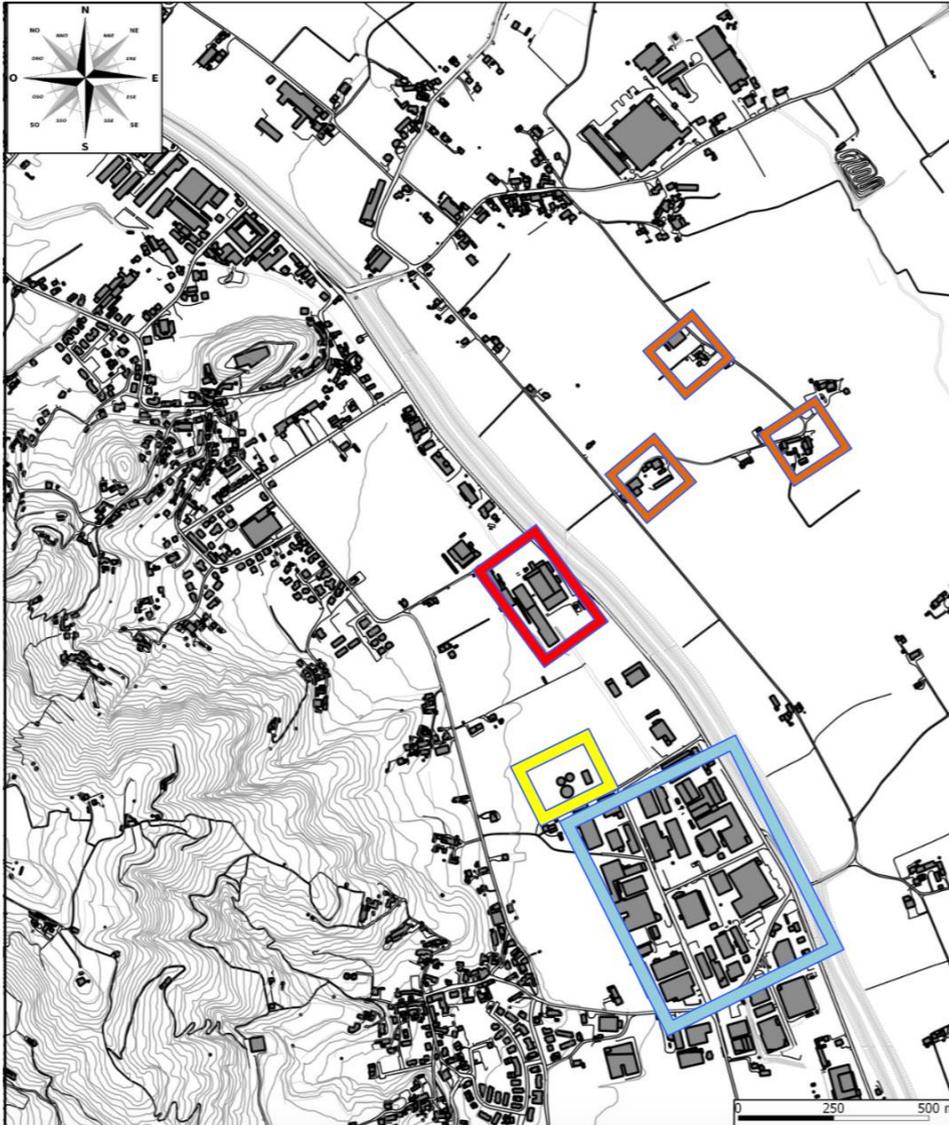


frequenza media  
di odore nelle celle  
della griglia

*interpolazione*



linee isofrequenza



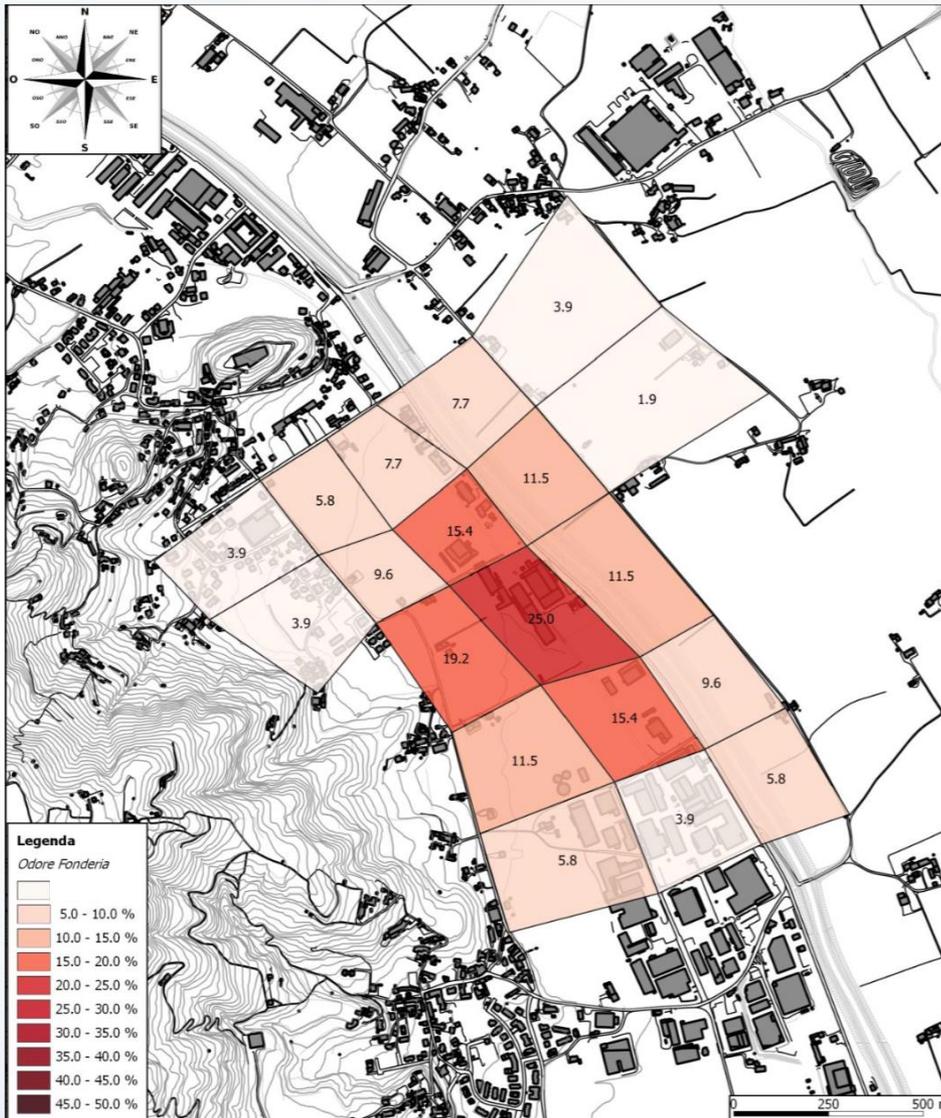
## Esempio di diverse tipologie di odore

- Odore di Impianto 1
- Odore di Impianto 2
- Odore di Allevamento
- Odore di Biogas

## Risultati dell'indagine in campo relativa alla tipologia di odore di Impianto 1

Mappa della frequenza di ore di odore di Impianto 1 registrata sul territorio nel periodo di sei mesi di monitoraggio.

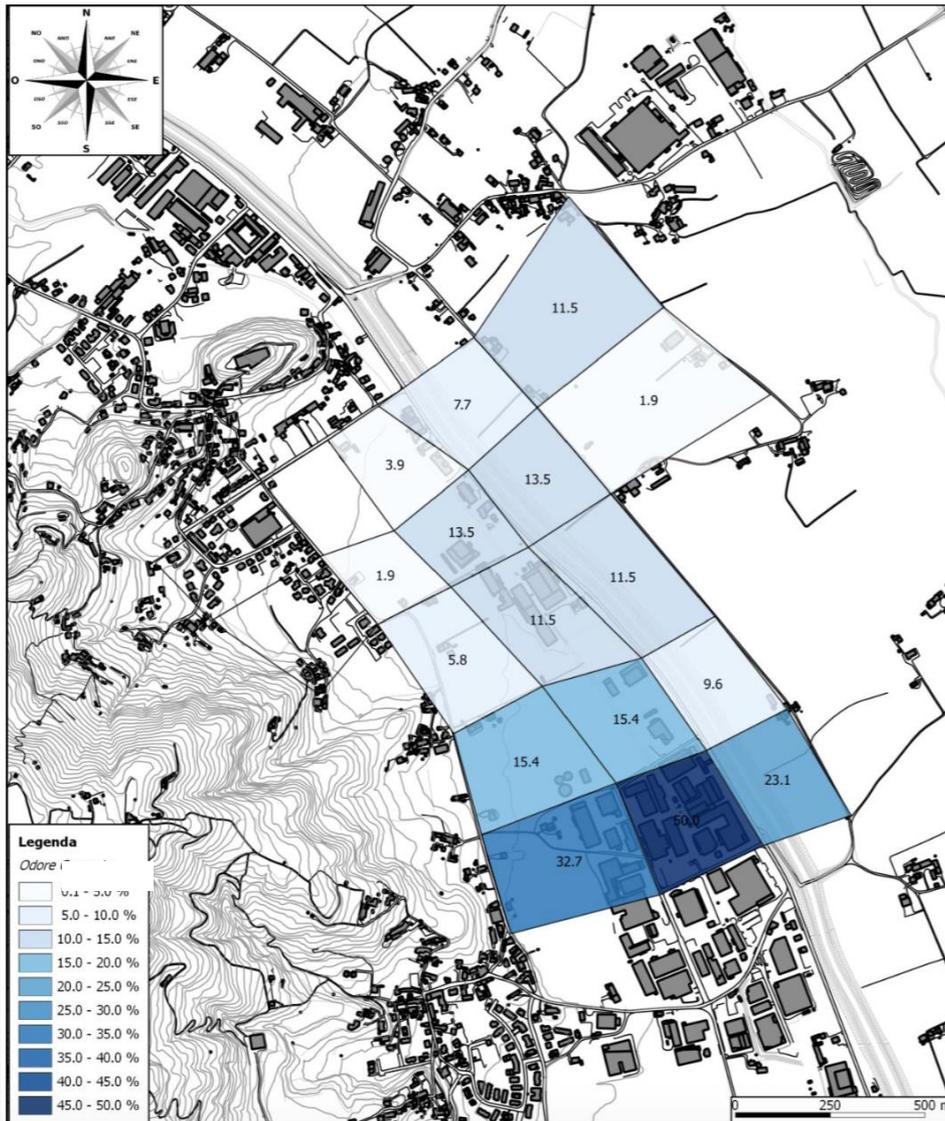
Ogni cella è colorata secondo una sfumatura cromatica che varia d'intensità all'aumentare del valore di frequenza media dell'odore espresso in percentuale.

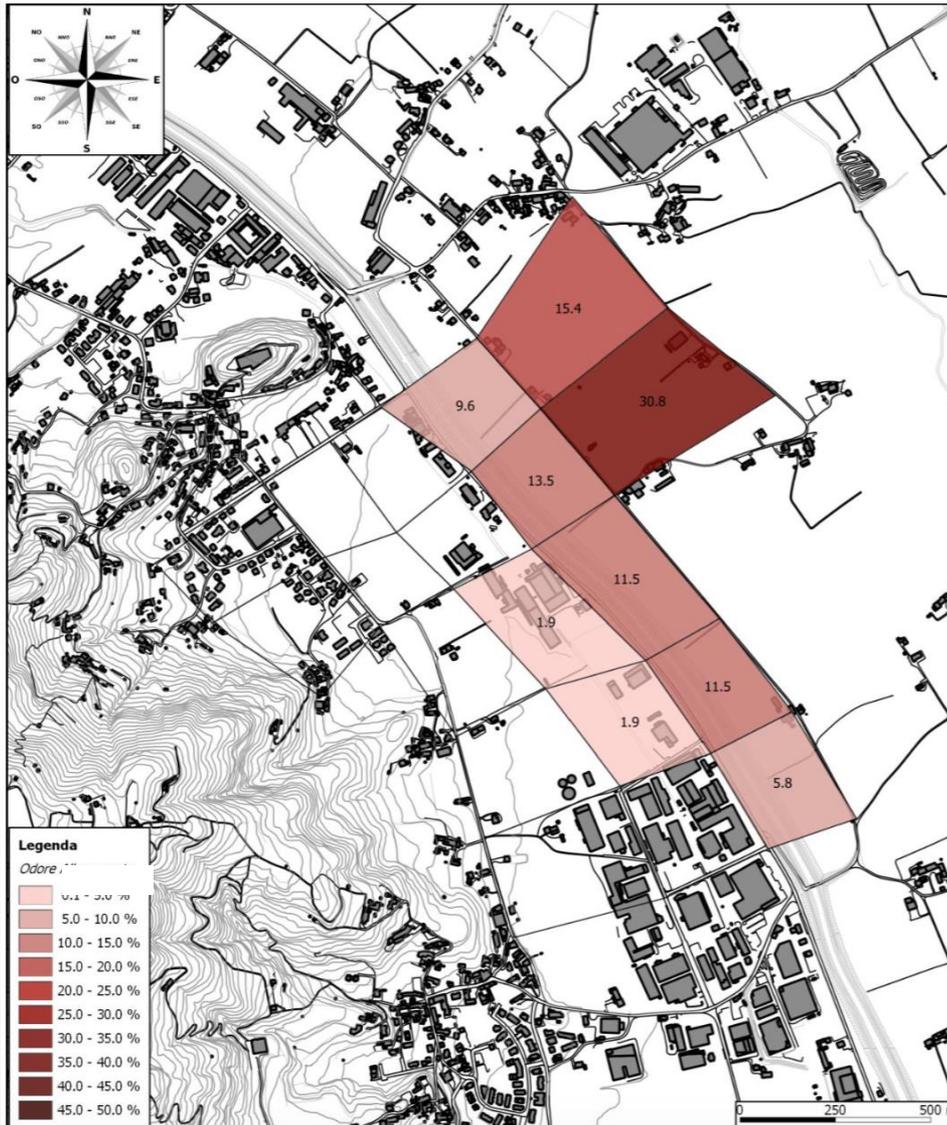


## Risultati dell'indagine in campo relativa alla tipologia di odore di Impianto 2

Mappa della frequenza di ore di odore di Impianto 2 registrata sul territorio nel periodo di sei mesi di monitoraggio.

Ogni cella è colorata secondo una sfumatura cromatica che varia d'intensità all'aumentare del valore di frequenza media dell'odore espresso in percentuale.





## Risultati dell'indagine in campo relativa alla tipologia di odore di Allevamento

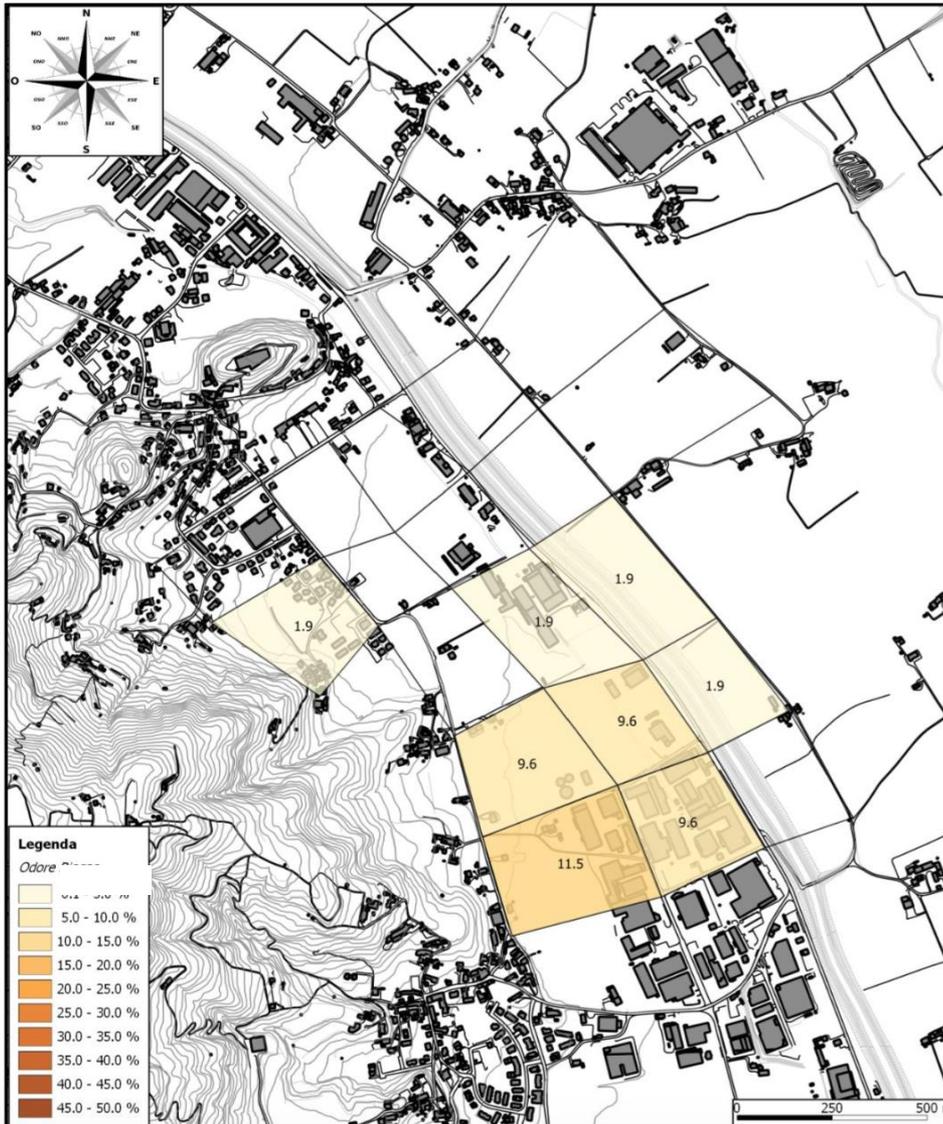
Mappa della frequenza di ore di odore di Allevamento registrata sul territorio nel periodo di sei mesi di monitoraggio.

Ogni cella è colorata secondo una sfumatura cromatica che varia d'intensità all'aumentare del valore di frequenza media dell'odore espresso in percentuale.

## Risultati dell'indagine in campo relativa alla tipologia di odore di Biogas

Mappa della frequenza di ore di odore di Biogas registrata sul territorio nel periodo di sei mesi di monitoraggio.

Ogni cella è colorata secondo una sfumatura cromatica che varia d'intensità all'aumentare del valore di frequenza media dell'odore espresso in percentuale.



## Vantaggi

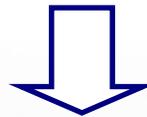
- Valuta l'odore effettivamente percepito nel sito
- Coinvolgimento della popolazione locale
- Integrazione e validazione dei modelli di dispersione
- Più precisa dei diari dei residenti

## Criticità

- Il concetto di “ora di odore”
- Copertura incompleta del periodo di monitoraggio
- Assuefazione agli odori in campo
- Corrispondenza con modellistica previsionale
- Richiede tempi lunghi ed è costosa

## Il concetto di "ora di odore"

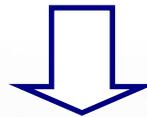
- Odore presente per un tempo  $\geq 10\%$  dell'ora
- Almeno 6 minuti di odore nell'ora
- Odore percepito almeno 6 volte su 60 annusamenti



- Quindi 1 minuto di odore = 1 ora di odore!

## Copertura incompleta del periodo di monitoraggio

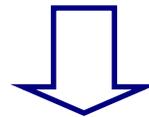
- Esclusione delle ore notturne (dalle 24 alle 6)
- Esclusione dei giorni festivi
- Sospensione causa condizioni meteo avverse



- Valutare se le esclusioni comportano sottostima dell'impatto: applicare criterio conservativo

## Assuefazione agli odori in campo

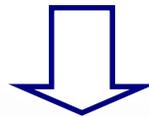
- Perdita di sensibilità olfattiva
- Sottostima degli odori percepiti



- Evitare spostamenti a piedi
- Maschera a carboni attivi durante il sopralluogo

## Corrispondenza con modellistica previsionale

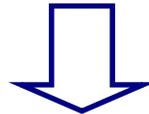
- Le curve di frequenza per ogni odore sono in corrispondenza con il relativo percentile:  
Es. la curva di frequenza di odore del 2% corrisponde all'isopleta del 98° percentile;  
Ma di quale soglia di superamento?



- L'odore in campo è riconosciuto ed è assegnato alla sua causa, quindi non soglia di percezione ma di riconoscimento (fra 3 e 5 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>)

## Richiede tempi lunghi ed è costosa

- Almeno sei mesi di sopralluoghi con 13 visite per punto di misura
- Costi di trasferta dei valutatori



- Selezione e reclutamento dei valutatori in loco
- Esclusione di candidati coinvolti con residenti o impianto



**GRAZIE**

[maurizio.benzo@osmotech.it](mailto:maurizio.benzo@osmotech.it)